

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-36428

(43)公開日 平成5年(1993)2月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 1 M 8/04

識別記号  
J 9062-4K  
F 9062-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-210481

(22)出願日

平成3年(1991)7月29日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 駒木秀明

東京都江東区豊洲二丁目1番1号 石川島

播磨重工業株式会社東京第一工場内

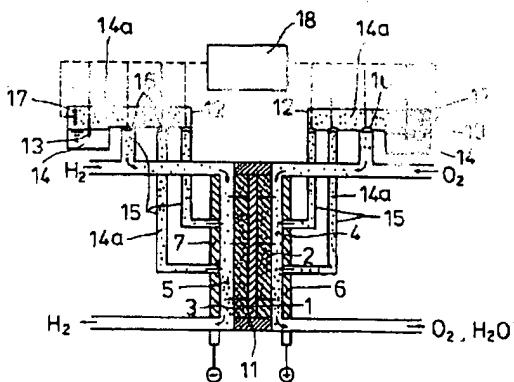
(74)代理人 弁理士 坂本光雄

(54)【発明の名称】 燃料電池の加湿装置

(57)【要約】

【目的】 固体高分子型燃料電池の電解質膜に水分を均等に供給できるようにし、更に、燃料電池の負荷変動時にも常に適量の水分を電解質膜に供給できるようにする。

【構成】 振動子13により微細な水の粒子14aを作る加湿器12を設置する。該加湿器12に複数の湿分供給流路15を接続する。加湿器12で発生した水の粒子を含むガスをプロワ16、17により湿分供給流路15内に流すようとする。電解質膜1をカソード2とアノード3で挟み、その外側にガス通路4と5を形成した燃料電池の該ガス通路4、5に、上記湿分供給流路を接続する。燃料電池の負荷変動時には、湿分制御回路18により振動子13による水の粒子発生量とプロワ16、17による送り量のコントロールを行わせる。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動子により微細な水の粒子を作り、該水の粒子を含むガスを圧送させるプロワを備えた加湿器を設け、電解質膜を多孔質のカソードとアノードの両電極で両面から挟み、その外側にガス通路を介して電極端子板を配置してなる燃料電池における上記ガス通路の複数個所に、上記加湿器を複数の温分供給流路を介し接続し、且つ燃料電池の負荷指令と燃料電池出口の温分濃度に基づき加湿器での振動子による水の粒子発生量、プロワによる送り量を制御する温分制御回路を備えてなることを特徴とする燃料電池の加湿装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は自動車、電車、船舶、宇宙船、深海発電設備、地上発電設備等の発電装置として利用可能な固体高分子型の燃料電池の電解質膜を加湿する加湿装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 固体高分子電解質（SPE）を用いた固体高分子型燃料電池（SPEFC）で従来知られているものに、図3に示すものがある。

【0003】 図3に示す従来の固体高分子型燃料電池は、電解質膜1の両側をカソード2とアノード3の両電極で挟み、且つカソード2側とアノード3側にそれぞれガス通路4と5を集電体にて形成し、カソード2側のガス通路4には酸化剤ガスとして空気又は酸素O<sub>2</sub>を供給すると共にアノード3側のガス通路5には燃料ガスとして水素H<sub>2</sub>を供給するようにし、ガス通路4、5の外側の電極端子板6、7から電気が取り出せるようにし、更に、上記各端子板6、7の外側に水を流通できる流路8、9を形成して冷却できるようにしてある。10はポリプロピレンフレーム、11はパッキンである（GS News Technical Report, Vol. 45, No. 2, Dec. 1986 の「イオン交換膜型燃料電池の作動条件と特性」）。

【0004】 上記の固体高分子型燃料電池において電解質膜1を加湿する手段としては、アノード3側へ供給される水素ガスに水分を含ませて加温水素として供給させ、多孔質のアノード3を水が通って電解質膜1に達するようにしたり、あるいは、ウイックを用いて電解質膜1に周囲から水分を補給するようにするものもある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来の固体高分子型燃料電池の加湿方式は、燃料電池に供給される水素ガスを加湿することにより電解質膜1に水を補給するものであるため、燃料電池の入口側と出口側で電解質膜に供給できる温分濃度が異なり、電解質膜1の温分が均一になりにくいという問題があり、更に、燃料電池の大出力化のために電解質膜1を大きくすると、燃料電池の出口付近で温分が不足するため、電解質膜をあまり大きくできること、負荷変動が生じると燃料ガス及

び酸化剤ガスの供給量が変化するが、電解質膜1で必要とする水分をガス中に充分に含ませることができないので、負荷変動が頻繁に行われた場合に電解質膜1の寿命低下を招くことになり、急速な負荷変動を頻繁に行うことことができなくなること、等の問題がある。

【0006】 そこで、本発明は、温分を電解質膜の各部に直接供給することによって温分の均一な供給を図ると共に、電解質膜が大きくなってしまい均一に温分の供給ができる、更に、負荷変動があつても常に一定の水分を補給でき、負荷変動が頻繁に行われても電解質膜の寿命低下を防ぐことができるような燃料電池の加湿装置を提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、電解質膜を多孔質のカソードとアノードの両電極で両面から挟み、その外側にガス通路を介して電極端子板を配置した燃料電池における上記電解質膜に直接水分を補給するため、加湿器に接続した温分供給流路を、上記カソード側及びアノード側の各ガス通路の所要個所に接続し、且つ上記加湿器で微細な水の粒子を作る振動子と、加湿器で作られて電解質膜の各部へ供給される温分の量を調節するプロワとを備え、上記振動子及びプロワを、負荷指令と燃料電池出口の温分濃度値に基づき調節できるようにした構成とする。

## 【0008】

【作用】 燃料電池のカソード側へ供給される酸化剤ガス及びアノード側へ供給される燃料ガスとともに、加湿器で作られた微細な水の粒子を温分としてガス通路の各部分に供給するので、温分はガス通路からカソード、アノードの内部を通じて電解質膜に直接供給される。これにより電解質膜には均一に温分が供給されると共に、電解質膜が大きくなってしまい均一な温分の供給ができる大出力化が可能となる。又、負荷変動に追従して温分の量を変化せられるので、負荷変動が頻繁に行われた場合でも電解質膜の寿命低下を防ぐことができる。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0010】 図1は本発明の実施例の概要を示すもので、図3と同様に、固体高分子電解質膜1をカソード2とアノード3の両電極で両側から挟み、カソード2側には、酸化剤ガスとして空気又は酸素O<sub>2</sub>を供給するためのガス通路4を形成すると共に、アノード3には、燃料ガスとして水素ガスH<sub>2</sub>を供給するガス通路5を形成し、更に、該各ガス通路4と5の外側に電極端子板6と7を配設し、カソード2とアノード3の周辺部にパッキン11を配置した構成の燃料電池に、振動子13により微細な水の粒子14aを作る加湿器12を付属させて設置し、該加湿器12で作られた水の粒子14aを、カソード2側及びアノード3側のガス通路4と5の各部へ温

3

分として供給できるようにするため、加湿器12と各ガス通路4, 5とを複数の温分供給流路15を介して接続し、各温分供給流路15の入口部分にプロワ16を各々設置し、更に、加湿器12内で作られた水の粒子（温分）14aを温分供給流路15入口側へ移動させるプロワ17を加湿器12内に設け、上記振動子13及びプロワ16, 17を温分制御回路18からの指令によりコントロールして、適量の温分が燃料電池の電解質膜1へ供給されるようとする。

【0011】今、燃料電池の電解質膜1の加温のために水分を供給する場合は、超音波加湿器の振動子と同様の原理を応用して振動子13により水14を振動させて加湿器12内に微細な水の粒子14aを作り空気へ含ませ、これをプロワ17により移動させると共に、各温分供給流路15の入口部のプロワ16により該温分供給流路15に送り込み、ガス通路4, 5の各部へ吹き出させるようとする。ガス通路4, 5に導かれた水の粒子（温分）14aは、ガス通路4, 5から多孔質のカソード2とアノード3内を通過して電解質膜1に達し加温される。この際、カソード2及びアノード3内を通過する温分は、毛細管現象によりカソード2及びアノード3の孔に浸入して電解質膜1に達する。

【0012】本発明においては、カソード2やアノード3へ供給するガスとは別に、微細な水の粒子14aを含むガスを温分供給流路15を通して電解質膜1の各部へ直接供給するようにしてあることから、電解質膜1に水の粒子14aを均等に供給することができると共に、燃料電池の大出力化のために電解質膜1を大きくしても水分を均等に供給できて、従来の水素ないし酸素を加温して供給する方式の如き電解質膜1が大きくなると出口付近で温分が不足する事態を未然に防止でき、又、ウイックを用いて電解質膜1の周囲から水分を補給する方式に比して本発明では一定の水分補給ができる。

【0013】上記電解質膜1への水分補給は、燃料電池の負荷変動や実際の燃料電池出口の温分濃度に応じて適量の温分を供給するようにする。図2はその制御ブロック図を示すもので、負荷変動に伴う負荷指令aと燃料電池出口の温分濃度計19の値bに基づき温分制御回路18にて振動子13の電気入力とプロワ16, 17の電気入力を演算して、振動子13及びプロワ16, 17へ指令を発し、振動子13により発生すべき温分の量と、温分供給流路15を流れる温分の量をコントロールすることにより、電解質膜1に適量の温分を均等に供給することができるうことになる。

【0014】なお、本発明は上記実施例のみに限定されるものではなく、たとえば、温分供給流路15の本数やガス通路4, 5への接続個所、等は図示以外でもよいこと、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0015】

4

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の燃料電池の加温装置によれば、加湿器で振動子により微細な水の粒子を作りガスに含ませ、燃料電池のカソード側及びアノード側へのガス通路の各部へ上記水の粒子を含むガスを供給できるようにし、且つ上記加湿器での水の粒子の発生量、燃料電池へ供給する水の粒子の供給量を、燃料電池の負荷変動や燃料電池出口の温分濃度に応じて温分制御回路により変化させることができるようにしてあるので、次の如き優れた効果を奏し得る。

- 10 (i) 加湿器で発生した温分を電解質膜に直接供給するので、従来の燃料ガスを加温して燃料電池に供給する場合に燃料電池の入口と出口で電解質膜に供給できる温分濃度が異なって電解質膜の温分が均一にならないという問題を解消して、電解質膜の温分を均一にすることができ、更に、燃料電池の大出力化のために電解質膜を大きくしても、各部より電解質膜に水分を供給できることから均等に供給でき、燃料電池の大出力化とコンパクト化が可能となる。
- (ii) 燃料電池の負荷変動時にも負荷変動に追従して電解質膜への補給量をコントロールして常に一定の水分を電解質膜に補給することができるので、急速負荷変動が可能となると共に、負荷変動が頻繁に行われた場合の電解質膜の寿命の低下を防止できて、負荷変動を頻繁に行うことも可能となる。
- (iii) 電解質膜の寿命が延びることから燃料電池の寿命が長くなると、1つのプラントの寿命中に燃料電池を交換しなければならない回数が減るので、燃料電池の設備費が減少する。
- (iv) 燃料電池に供給する燃料ガスや酸化剤ガスを加温して電解質膜に水分を補給するのではないので、これら燃料ガス、酸化剤ガスの圧力に関係なく常に一定の水分を供給できる。
- (v) 以上からこの種の燃料電池の応用範囲が拡大、利潤の促進に非常に役立つ。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池の加温装置の概要図である。

【図2】本発明の燃料電池の加温装置の制御要領を示すブロック図である。

【図3】従来の一例を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 電解質膜
- 2 カソード
- 3 アノード
- 4, 5 ガス通路
- 12 加湿器
- 13 振動子
- 14a 水の粒子
- 15 温分供給流路
- 16, 17 プロワ
- 18 温分制御回路

(4)

特開平5-36428

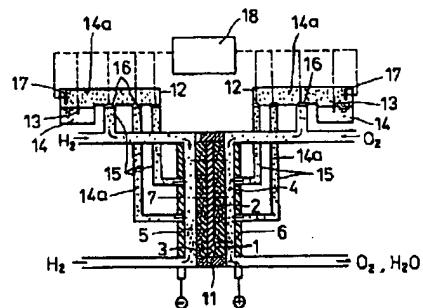
5

6

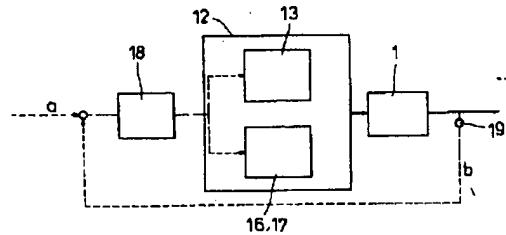
a 負荷指令

b 湿分濃度値

【図1】



【図2】



【図3】

